

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-236783

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl.

E05F 15/14

B60J 5/00

B60J 5/06

(21)Application number : 10-038636

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1998

(72)Inventor : OCHI KAZUNARI

NAMIKI TORU

KIKUCHI TAIZO

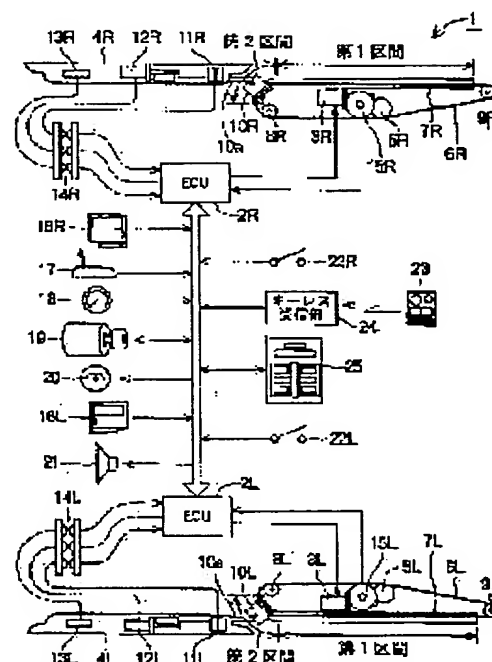
SAKAZUME TATSUMI

## (54) OPENING/CLOSING CONTROLLER FOR SLIDING DOOR OF CAR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a door from rushing out by moving the door at a specified speed by PWM control of a slide motor, separating the opening distance of the door into a section from the fully opened position to a half-latch position and another section from the half-latch position to the full-latch position and pulling in the slide door in the latter section.

**SOLUTION:** An opening/closing controller 1 drives slide motors 3R, 3L in PWM driving system through respective ECU (electronic controller) 2R, 2L to automatically open or close respective sliding doors 4R, 4L. In this case, the ECU 2R, 2L drives the slide motors 3R, 3L in the PWM driving system in a section from the totally opened position to a half-latch position to control the transfer speed of the sliding doors 4R, 4L and drives the slide motors in a small duty ratio in a section from the half-latch position to the full latch position. When position-detection switches 11R, 11L detect that the door has reached the door lock latch position, the ECU drives door closers 12R, 12L and perpendicularly retract the sliding door against the car body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-236783

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

E 0 5 F 15/14

E 0 5 F 15/14

B 6 0 J 5/00

B 6 0 J 5/00

H

5/06

5/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-38636

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月20日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 越智 一成

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 波木 徹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 菊地 泰三

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎

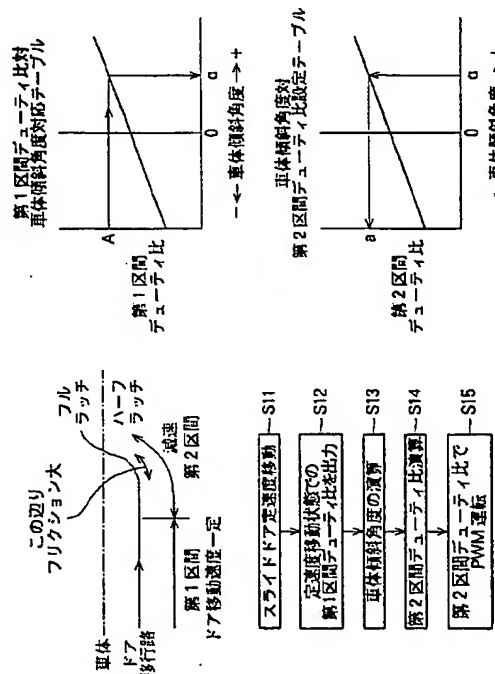
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用スライドドアの開閉制御装置

(57) 【要約】

【課題】 スライドモータにロック電流が流れる時間を短くしても、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑える。また、車体の傾斜状態に拘わらずスライドドアの移動速度をほぼ一定に制御するとともに、スライドモータに供給する電力量を車体の傾斜状態に応じて調整することができる自動車用スライドドアの開閉制御装置を提供する。

【解決手段】 ドアの移動経路を、全開位置からハーフラッチ位置までの第1区間とハーフラッチ位置からフルラッチ位置までの第2区間とから構成する。第1区間ではドア移動速度を検出して所定のドア移動速度になるようスライドモータのPWM運転のデューティ比をフィードバック制御する。第1区間でのデューティ比Aに基づいて車体の傾斜角度 $\alpha$ を求め、傾斜角度 $\alpha$ に基づいて第2区間におけるデューティ比aを設定する。第2区間では第2区間デューティ比aに基づいてスライドモータをPWM運転するとともに、ドアクローザを作動させてスライドドアを全閉位置へ引き込む。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 自動車用スライドドアの移動経路を、全開位置からハーフラッチ位置までの第1区間とハーフラッチ位置からフルラッチ位置までの第2区間とから構成し、

前記第1区間ではスライドモータをPWM運転することでスライドドアの移動速度を制御し、

前記第2区間ではスライドモータを前記第1区間におけるPWM運転のデューティ比よりも小さなデューティ比で運転するとともに、ドアクローザによってスライドドアの引き込みを行なうことを特徴とする自動車用スライドドアの開閉制御装置。

**【請求項2】** 前記第2区間におけるデューティ比を、スライドドアの移動方向における自動車の傾斜角度に基づいて設定することを特徴とする請求項1記載の自動車用スライドドアの開閉制御装置。

**【請求項3】** 前記第1区間におけるスライドドアの移動速度が所定速度となるように第1区間のPWM運転のデューティ比を設定する第1区間デューティ比設定部と、

前記第1区間デューティ比設定部で設定された第1区間のPWM運転のデューティ比に基づいてスライドドアの移動方向における自動車の傾斜角度を求める傾斜角度演算部と、

前記傾斜角度演算部で求めた傾斜角度に基づいて前記第2区間におけるPWM運転のデューティ比を設定する第2区間デューティ比設定部とを備えたことを特徴とする請求項1記載の自動車用スライドドアの開閉制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明は自動車用スライドドアの開閉制御装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** モータ等の電気的動力により、自動車のスライドドアを自動開閉させる装置は知られている。スライドドアを自動開させる場合、全開位置から半ドア位置に至るまではスライドモータ（スライドドアを移動させるために動力を供給するためのモータ）の駆動力によってスライドドアを閉方向へ移動させた後に、通称オートクローザといわれるアクチュエータを作動させて、半ドア位置にあるスライドドアを全開位置に引き込むようにしている。従来の開閉制御装置では、ドアロック位置検出スイッチ等の出力に基づいてスライドドアが半ドア位置にあることを検出すると、スライドモータの駆動を停止した後に、オートクローザを動作させるようにしている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、スライドドアが半ドア位置にあることを検出した時点でスライドモータの駆動を停止しても、スライドモータならびに

スライドドアの慣性力によってスライドドアが直ちに停止せずに、スライドドアが半ドア位置を越えて締め込まれることがある。スライドドアが半ドア位置を越えて締め込まれた状態になると、スライドドアはドアシールの弾性によって車両の外側へ向う反力を受ける。このため、スライドモータの駆動を停止した時点からオートクローザによる引き込みが開始されるまでの間に、スライドドアが車両の外側に飛び出してくるような感じを与えることがある。

**【0004】** スライドドアが全閉状態になるまで、スライドモータへの通電を継続させることで、スライドドアが車両に外側に飛び出してくるような感じを与えないようにすることができる。しかしながら、半ドア位置を越えてもスライドモータへの通電を継続させた場合、スライドドアの移動が規制されている状態でスライドモータへの通電を行なうことになるので、スライドモータにロック電流が流れ続けることになり、スライドモータの性能や耐久性が劣化させる虞れがある。さらに、オートクローザの作動電流とスライドモータのロック電流とが同時に供給されるために、車両のバッテリーから大きな電流（例えば、数10アンペア）が供給されることになり、バッテリーを消耗させる。

**【0005】** この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、スライドモータにロック電流が流れる時間を短くしても、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えることのできる自動車用スライドドアの開閉制御装置を提供することを目的とする。さらに、車体の傾斜状態に拘わらずスライドドアの移動速度をほぼ一定に制御するとともに、スライドドアが外側に飛び出してしまふような動きを抑えるためにスライドモータに供給する電力量を車体の傾斜状態に応じて調整することのできる自動車用スライドドアの開閉制御装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 前記課題を解決するためこの発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、自動車用スライドドアの移動経路を全開位置からハーフラッチ位置までの第1区間と、ハーフラッチ位置からフルラッチ位置までの第2区間とから構成し、第1区間ではスライドモータをPWM運転することでスライドドアの移動速度を制御し、第2区間ではスライドモータを第1区間におけるPWM運転のデューティ比よりも小さなデューティ比で運転するとともに、ドアクローザによる引き込みを行なう構成としたことを特徴とする。

**【0007】** なお、自動車用スライドドアの開閉制御装置は、第2区間におけるデューティ比をスライドドアの移動方向における自動車の傾斜角度に基づいて設定する構成とするのが望ましい。

**【0008】** また、自動車用スライドドアの開閉制御装置は、第1区間におけるスライドドアの移動速度が所定

速度となるように第1区間のPWM運転のデューティ比を設定する第1区間デューティ比設定部と、第1区間デューティ比設定部で設定された第1区間のPWM運転のデューティ比に基づいてスライドドアの移動方向における自動車の傾斜角度を求める傾斜角度演算部と、傾斜角度演算部で求めた傾斜角度に基づいて第2区間におけるPWM運転のデューティ比を設定する第2区間デューティ比設定部とを備える構成としてもよい。

【0009】この発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、スライドモータをPWM運転することでスライドドアの移動を行なうようにしたので、PWM運転のデューティ比を調整することで、車体の傾斜状態に拘わらずスライドドアの移動速度をほぼ一定に制御することができる。

【0010】また、この発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、ハーフラッチ位置にあるスライドドアをドアクローザによって引き込む際に、第1区間におけるデューティ比よりも小さいデューティ比でスライドモータをPWM運転するようにしたので、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えることができる。スライドモータにロック電流が流れる時間を短くできる。よって、スライドモータの性能や耐久性を劣化させることを防止できる。また、バッテリーの電力消費を低減できる。

【0011】なお、スライドドアを所定速度で移動させるためのデューティ比に基づいて自動車の傾斜角度を推定し、推定した傾斜角度に基づいてハーフラッチ位置にあるスライドドアをドアクローザによって引き込む際のスライドモータのPWM運転のデューティ比を求めることで、車体の傾斜状態に応じたデューティ比を設定することができる。自動車が、例えば下り坂に停止している場合、スライドドアの荷重がドアシールにかかるので、スライドドアをドアクローザによって引き込む際のスライドモータのPWM運転のデューティ比を小さくしても、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えることができる。このように、車体の傾斜状態に応じてデューティ比を設定することで、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えるためにスライドモータへ供給する電力を適正にすることができる。また、傾斜度演算部を備えたので、傾斜角センサを省くことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置の全体構成図である。自動車用スライドドアの開閉制御装置1は、各ECU（電子制御装置）2R、2Lによってスライドモータ（スライドドア駆動用モータ）3R、3LをPWM運転することで、各スライドドア4R、4Lを自動開閉する。スライドモータ3R、3Lの回動出力を減速機構等を介して

駆動ローラ5R、5Lへ伝達し、駆動ローラ5R、5Lによって駆動ケーブル6R、6Lを駆動する。駆動ケーブル6R、6Lは、センターレール7R、7Lの両端に設けた各ガイドローラ8R、8L、9R、9Lを介して周回するよう配設している。駆動ケーブル6R、6Lには、ドア連結ロッド10aを揺動自在に支持したドア連結部10R、10Lを接続している。

【0013】スライドモータ3R、3Lが正転（または逆転）されると駆動ケーブル6R、6Lを介してドア連結部10R、10Lがセンターレール7R、7Lに沿って牽引駆動され、ドア連結ロッド10aを介して連結されたスライドドア4R、4Lが開駆動（または閉駆動）される。スライドドア4R、4Lの移動経路は、スライドドアの全開位置からハーフラッチ直前まで車体と平行にスライドドアが移動する第1区間と、ハーフラッチからフルラッチまでドア周りのシール反力に抗してスライドドアを車体に対して垂直に移動する第2区間とからなる。

【0014】スライドドアの開動作によってスライドドアが閉駆動されスライドドアがドアロックラッチ位置に達すると、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11R、11Lが作動する。ECU2R、2Lは、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11R、11Lの出力信号に基づいてスライドドアがドアロックラッチ位置に達したことを検出すると、ドアクローザ12R、12Lを駆動して、スライドドアを車体に対して垂直に引き込ませる。

【0015】リリースアクションリモコンスイッチ13R、13Lは、図示しないリンク、レバーを介してアウターハンドルとイナードハンドルに連結し、ドア全開時にハンドル操作をすることによって作動され、スライドモータ3R、3Lを駆動させてスライドドア4R、4Lを開駆動させる。ジャンクションスイッチ14R、14Lは、車体側接点とドア側接点で構成し、ドアが全開から閉作動されてハーフラッチ位置に到達した時から全閉の期間、ジャンクションスイッチ14R、14Lが閉じ、ドア内のクローザモータへの電源供給およびリリースリモコンスイッチ、ドアロックラッチ位置検出スイッチからの信号を車体側ECUに供給する。

【0016】スライドモータ回転センサ15R、15Lは、スライドモータ3R、3Lの回転に対応して、移相が90度ずれた2系統のパルス信号を出力する。ECU2R、2Lは、2系統のパルス信号の位相差に基づいてスライドモータ3R、3Lの回転（スライドドアの移動方向）を識別するとともに、パルス数を計数することでスライドドアの移動量を検出する。また、ECU2R、2Lは、パルス信号の周期（または単位時間当りのパルス数）に基づいてスライドドアの移動速度を検出する。

【0017】ECU2Rは、右側スライドドアが閉じられている状態で、右側のスライドドアに設けられたドアスイッチ16Rが操作されたことを検出すると、右側の

スライドドアを開ける制御を行なう。ECU2Rは、右側スライドドアが開かれている状態で、右側のスライドドアに設けられたドアスイッチ16Rが操作されたことを検出すると、右側のスライドドアを閉じる制御を行なう。

【0018】ECU2Lは、左側スライドドアが閉じられている状態で、左側のスライドドアに設けられたドアスイッチ16Lが操作されたことを検出すると、左側のスライドドアを開ける制御を行なう。ECU2Rは、左側スライドドアが開かれている状態で、左側のスライドドアに設けられたドアスイッチ16Lが操作されたことを検出すると、左側のスライドドアを閉じる制御を行なう。

【0019】各ECU2R、2Lは、シフトレバー位置検出スイッチ17の出力信号に基づいて、シフトレバーが駐車位置にあるときに、各スライドドアの開閉動作を許可するようにしている。

【0020】各ECU2R、2Lは、車速センサ18の出力信号に基づいて、車速がゼロであるとき、すなわち車両が停止状態にあるときに、各スライドドアの開閉動作を許可するようにしている。

【0021】各ECU2R、2Lは、イグニッションスイッチ19の出力情報に基づいてイグニッションキーが装着されていることを検出した場合に、各操作スイッチ16R、16L、22R、22L、25からの操作要求に基づくスライドドアの開閉動作を許可するようにしている。また、各ECU2R、2Lは、スライドドアが開状態のままでイグニッションスイッチ19がオフ状態に操作された場合には、警告灯20を点灯または点滅させて警告の可視表示を行なうとともに、警報ブザー21を鳴音させて警告の可聴表示を行なうようにしている。さらに、各ECU2R、2Lは、スライドモータを駆動しているにも拘わらず、スライドモータ回転センサ15R、15Lの出力に基づいてスライドドアの移動が検出されない場合、ならびに、ドアクローザ12R、12Lを駆動しているにも拘わらずスライドドアをロック位置に引き込めない場合には、警告灯20ならびに警告ブザー21によって警告表示を行なうようにしている。

【0022】ECU2Rは、右側スライドドア全開スイッチ22Rが操作されたことを検出すると、右側のスライドドアを全開させる制御を行なう。ECU2Lは、左側スライドドア全開スイッチ22Lが操作されたことを検出すると、左側のスライドドアを全開させる制御を行なう。

【0023】キーレス送信器23から送信されたりモコン信号はキーレス受信部24で受信される。キーレス受信部24は、受信したリモコン信号を解釈して、左右のドア指定情報を含むスライドドア開・閉指令を出力する。各ECU2R、2Lは、スライドドア開・閉指令に基づいてスライドドアの開・閉を制御する。各ECU2

R、2Lは、イグニッションスイッチ19がオフ状態であっても、キーレス受信部24からスライドドア開・閉指令が供給された場合は、スライドドアの開・閉を制御する。

【0024】車両の運転席にはスライドドアの開閉操作・開閉状態表示部25を設けている。開閉操作・開閉状態表示部25は、右側のスライドドアを開方向へ移動させるボタン、右側のスライドドアを閉方向へ移動させるボタン、左側のスライドドアを開方向へ移動させるボタン、左側のスライドドアを閉方向へ移動させるボタン、ならびに、各スライドドアの位置を表示する表示部を備える。各ECU2R、2Lは、開閉操作・開閉状態表示部25からの操作入力に基づいてスライドドアの開閉を制御する。また、各ECU2R、2Lは、スライドドアの位置を開閉操作・開閉状態表示部25に表示させる。

【0025】各ECU2R、2Lは、スライドモータ3R、3Lを駆動していない状態で、スライドモータ3R、3Lの巻線端子間の電圧、ならびに、スライドモータ回転センサ15R、15Lの出力を監視している。スライドドア4R、4Lが手動が移動された場合、駆動ケーブル6R、6Lを介してスライドモータ3R、3Lが回動される。スライドモータ3R、3Lが回動されると、巻線端子間に起電圧が発生する。各ECU2R、2Lは、巻線端子間に発生した起電圧が予め設定した電圧を越えた場合は、スライドドア4R、4Lが手動が移動されているものと判断するとともに、スライドモータ回転センサ15R、15Lから出力される2系統のパルス信号に基づいてスライドドアの移動方向を検出する。そして、各ECU2R、2Lは、巻線端子間に発生した起電圧が予め設定した電圧を越えた状態が予め設定した時間継続した場合には、スライドドアの開動作または閉動作が要求されているものと判断し、スライドドアの開または閉制御を行なう。これにより、車両外からもスライドドアの開閉を行なえるようにしている。

【0026】図2はECUの一具体例を示すブロック構成図である。ECU2R、2Lは、安定化電源回路31と、スライドモータ駆動部32と、スライドモータ起電圧検出部35と、ドアクローザ駆動部36と、警告灯・ブザー駆動部37と、制御部40とからなる。安定化電源回路31は、車載のバッテリー30から電力の供給を受け、電圧を安定化した回路用電源VCCを制御部40等へ供給する。スライドモータ駆動部32は、ゲート駆動回路33とFETブリッジ回路34とを備える。制御部40は、マイクロコンピュータシステムを用いたプログラム制御によって、ドア開閉制御部41、ドア移動検出部42、第1区間デューティ比設定部43、傾斜角演算部44、第2区間デューティ比設定部45、PWM信号生成部46、開閉要求認識部47を構成している。

【0027】ドア開閉制御部41は、シフトレバー位置検出スイッチ17の出力信号に基づいて、シフトレバー

が駐車位置にあるか否かを判断している。ドア開閉制御部41は、車速センサ18の出力信号に基づいて車速がゼロ（車両停止状態）であるか否かを判断している。ドア開閉制御部41は、イグニッションスイッチ19の出力情報に基づいてイグニッションキーが装着されているか否かを判断している。ドア開閉制御部41は、シフトレバーが駐車位置にあり、車速がゼロ（車両停止状態）であり、さらに、イグニッションキーが装着されている場合、ドアスイッチ16からのスライドドア開閉要求、スライドドア全開スイッチ22からのスライドドア全開要求、開閉操作・開閉状態表示部25からのスライドドア開閉要求を受け付ける。ドア開閉制御部41は、シフトレバーが駐車位置にあり、車速がゼロ（車両停止状態）である場合、キーレス受信部24から供給されるスライドドア開閉要求を受け付ける。ドア開閉制御部41は、シフトレバーが駐車位置にあり、車速がゼロ（車両停止状態）であり、さらに、イグニッションキーが装着されている場合、開閉要求認識部47から出力される開閉要求47aを受け付ける。

【0028】ドア開閉制御部41は、スライドドアの開閉要求を受け付け可能な状態においてスライドドア開要求が入力されると、ドアクローザ駆動作指令41aをドアクローザ駆動部36へ供給する。ドアクローザ駆動部36は、ドアクローザ駆動作指令41aを受けるとドアクローザ12を開方向へ駆動する。これにより、フルラッチ位置に引き込まれていたスライドドアがハーフラッチ位置へ押し戻される。

【0029】ドア開閉制御部41は、ドアクローザ駆動作指令41aを出力すると同時に、第2区間を示すドア開指令41bを出力する。PWM信号生成部46は、第2区間を示すドア開指令41bが供給されると、予め設定した第2区間開動作用デューティ比に基づいてスライドモータ3をスライドドア開方向へ駆動するためのPWM信号46aを生成して出力する。PWM信号46aは、スライドモータ駆動部32内のゲート駆動回路33へ供給される。

【0030】ゲート駆動回路33は、PWM信号46aに基づいてFETブリッジ回路34を構成する各電界効果トランジスタへゲート電力を供給して、各電界効果トランジスタをPWM信号46aに基づいてスイッチングさせることで、バッテリー電源BATをスライドモータ3へ供給させる。これにより、スライドモータ3のPWM運転がなされる。

【0031】ドアクローザ12の開方向駆動に伴うスライドドアのハーフラッチ位置への押し戻しと、第2区間開動作用デューティ比に基づくスライドモータ3のPWM運転に伴うスライドドアの開方向駆動とによって、スライドドアがハーフラッチ位置を越えて開方向へ駆動されると、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11の出力11aが例えばHレベルからLレベルへ変化する。ドア

開閉制御部41は、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11の出力11aに基づいて、スライドドアがハーフラッチ位置を越えたことを検出すると、第1区間を示すドア開指令41cを出力する。

【0032】PWM信号生成部46は、第1区間を示すドア開指令41cが供給されると、第1区間デューティ比設定部43から供給される第1区間デューティ比43aに基づいてスライドモータ3をスライドドア開方向へ駆動するためのPWM信号46aを生成して出力する。これにより、スライドドアが開方向へ移動される。

【0033】第1区間デューティ比設定部43は、第1区間を示すドア開指令41cが供給されると、予め設定した標準デューティ比を最初に出力する。標準デューティ比は、車両が水平状態にあるときにスライドドアを予め設定した標準ドア移動速度で移動させるためのデューティ比に設定している。これにより、車両が水平状態にあるときは、標準ドア移動速度で移動される。ここで、スライドドアの開方向駆動でスライドドアは車両に後方へ移動し、スライドドアの開方向駆動でスライドドアは車両の前方へ移動するものとする。

【0034】車両が登り坂等に駐車しており車両が後方へ傾いている場合、スライドドアの荷重がスライドドアの開方向へ作用する。このため、スライドドアは車両が水平状態にあるときよりも小さな力で移動させることができる。したがって、標準デューティ比でスライドモータを駆動した場合には、スライドドアの移動速度が標準ドア移動速度よりも早くなる。

【0035】車両が下り坂等に駐車しており車両が前方へ傾いている場合、スライドドアの荷重がスライドドアの開方向へ作用する。このため、スライドドアを開方向へ移動させるには、車両が水平状態にあるときよりも大きな力を要する。したがって、標準デューティ比でスライドモータを駆動した場合には、スライドドアの移動速度が標準ドア移動速度よりも遅くなる。

【0036】そこで、第1区間デューティ比設定部43は、ドア移動検出部42から供給されるドア移動速度に係るドア移動情報42aに基づいて、スライドドアの移動速度が標準ドア移動速度となるように第1区間のデューティ比をフィードバック制御する。第1区間デューティ比設定部43は、ドア移動検出部42で検出したドア移動速度が標準ドア移動速度よりも早い場合は、標準ドア速度を越えている度合（スライドドアの実際の移動速度と標準移動速度との偏差）に応じて小さなデューティ比を設定し、設定したデューティ比を出力する。これにより、スライドモータから供給される動力が低減され、スライドドアの移動速度が標準ドア移動速度になるよう調整される。第1区間デューティ比設定部43は、ドア移動検出部42で検出したドア移動速度が標準ドア移動速度よりも遅い場合は、標準ドア速度を下回っている度合に応じて大きなデューティ比を設定し、設定したデューティ比を出力する。

ーティ比を出力する。これにより、スライドモータから供給される動力が増加され、スライドドアの移動速度が標準ドア移動速度になるよう調整される。

【0037】第1区間デューティ比設定部43は、ドア移動検出部42から供給されるドア移動速度に基づいてスライドモータのPWM運転のデューティ比のフィードバック制御を行なった結果、標準ドア速度が得られるようになった時点で標準ドア速度となるデューティ比43bを出力する。標準ドア速度となるデューティ比43bは、傾斜角度演算部44へ供給される。

【0038】傾斜角度演算部44は、ドア開方向移動時に標準ドア速度となるデューティ比43bと車両の傾斜角との対応テーブル、ならびに、ドア閉方向移動時に標準ドア速度となるデューティ比43bと車両の傾斜角との対応テーブルとを備える。傾斜角度演算部44は、ドア開閉制御部41から供給される第1区間を示すドア開指令41cに基づいて現在スライドドアを開方向へ駆動している状態であることを認識している。そして、第1区間デューティ比設定部43から標準ドア速度となるデューティ比43bが供給されると、ドア開方向移動時に標準ドア速度となるデューティ比43bと車両の傾斜角との対応テーブルを参照して、車両の傾斜角度を求め、求めた車両の傾斜角度44aを出力する。車両の傾斜角度44aは、第2区間デューティ比設定部45ならびにドア開閉制御部41へ供給される。

【0039】なお、傾斜角度演算部44は、標準ドア速度となるデューティ比43bと車両の傾斜角との対応テーブルを1組だけ備える構成であってもよい。この場合、傾斜角度演算部44は、スライドドア開方向移動時に、標準ドア速度となるデューティ比43bが標準デューティ比（車両が水平状態にあるときに標準ドア速度となるデューティ比）よりも小さいときは車両の前方が上がった傾斜状態と判断し、標準ドア速度となるデューティ比43bが標準デューティ比よりも大きいときは車両の前方が下がった傾斜状態と判断する。そして、傾斜方向を含めた傾斜角度44aを出力する。

【0040】図3はスライドモータ回転センサの出力波形の説明図である。スライドモータ回転センサ15R、15Lは、スライドモータ3R、3Lの出力軸の回転に対応して、移相差が90度の2系統のパルス信号15a、15bを出力する。パルス信号の周期は、スライドモータ3R、3Lの出力軸の回転角度に対応している。スライドモータ3R、3Lの出力軸が回転すると駆動ケーブル6R、6Lを介してスライドドア4R、4Lが移動されるので、スライドモータ回転センサ15R、15Lの各パルス信号15a、15bに基づいてスライドドアの移動方向、移動量、ならびに、移動速度を検出することができる。なお、本実施の形態では、スライドモータの回転角度を検出する構成を示したが、駆動ケーブル6R、6Lを駆動する駆動ローラ5R、5Lの回転を回

転センサで検出する構成としてもよい。

【0041】図2に示すドア移動検出部42は、各パルス信号15a、15bの位相差に基づいてスライドドアの移動方向を識別するとともに、パルス数を計数することで移動距離を求める。さらに、単位時間当りのパルス数、（または、パルス信号の周期）に基づいてスライドドアの移動速度を求める。

【0042】図3に示すように、スライドドアが開方向へ移動する場合、第1系統パルス信号15aが第2系統パルス信号15bに対して移相が90度進むことになる。ドア移動検出部42は、第1系統パルス信号15aがHレベルのあるときに、第2系統パルス信号15bがL→Hレベルに変化したことに基づいて、スライドドアが開方向へ移動されていると判断する。また、ドア移動検出部42は、第1系統パルス信号15aがLレベルのあるときに、第2系統パルス信号15bがH→Lレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが開方向へ移動されていると判断する。ドア移動検出部42は、第2系統パルス信号15bがHレベルにあるときに、第1系統パルス信号15aがH→Lレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが開方向へ移動されていると判断する。ドア移動検出部42は、第2系統パルス信号15bがLレベルにあるときに、第1系統パルス信号15aがL→Hレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが開方向へ移動されていると判断する。

【0043】図3に示すように、スライドドアが閉方向へ移動する場合、第2系統パルス信号15aが第1系統パルス信号15bに対して移相が90度進むことになる。図2に示すドア移動検出部42は、第1系統パルス信号15aがHレベルのあるときに、第2系統パルス信号15bがH→Lレベルに変化したことに基づいて、スライドドアが閉方向へ移動されていると判断する。また、ドア移動検出部42は、第1系統パルス信号15aがLレベルのあるときに、第2系統パルス信号15bがL→Hレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが閉方向へ移動されていると判断する。ドア移動検出部42は、第2系統パルス信号15bがHレベルにあるときに、第1系統パルス信号15aがL→Hレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが閉方向へ移動されていると判断する。ドア移動検出部42は、第2系統パルス信号15bがLレベルにあるときに、第1系統パルス信号15aがH→Lレベルへ変化したことに基づいて、スライドドアが閉方向へ移動されていると判断する。

【0044】ドア移動検出部42は、スライドモータ回転センサ15から出力される2系統のパルス信号15a、15bに基づいてスライドドアの移動方向、移動量、移動速度を検出し、検出したスライドドアの移動方向、移動量、移動速度をドア移動情報42aとして出力する。移動方向、移動量、移動速度からなるドア移動情



報42aは、ドア開閉制御部41、第1区間デューティ比設定部43ならびに開閉要求認識部47へ供給される。

【0045】ドア開閉制御部41は、ドア移動検出部42から供給されるドア移動情報42aに基づいてスライドドアが開方向へ駆動されていることを確認するとともに、スライドドアの移動量に基づいてスライドドアの移動位置を監視し、スライドドアが全開位置に達した時点で、第1区間を示すドア閉指令41cの出力を停止する。ドア開閉制御部41は、傾斜角度演算部44から供給される傾斜角度44aに基づいて車両が前下り状態に傾斜していることを認識した場合は、第1区間を示すドア閉指令41cの出力を停止した時点で、ドア開状態保持指令41dを出力する。

【0046】PWM信号生成部46は、ドア開状態保持指令41dが供給されると、ドア開状態保持用デューティ比のPWM信号を生成して出力する。ドア開状態保持用デューティ比は、スライドドアが自重で閉方向へ移動するのを防止できるように設定している。これにより、車両が前下り状態に傾斜している状態で、開状態となったスライドドアがスライドドアの自重で閉方向へ移動するのを防止できる。なお、ドア開閉制御部41は車両の傾斜角度を含むドア開状態保持指令をPWM信号生成部46へ供給し、PWM信号生成部46は車両の傾斜角度に応じてドア開状態に保持するためのデューティ比を調節する構成としてもよい。車両が前下り状態に傾斜している角度が大きいほどドア開状態に保持するためのデューティ比を大きくし、傾斜している角度が小さいほどドア開状態に保持するためのデューティ比を小さくすることで、スライドモータへ供給する電力量を傾斜角度に対応して最適化することでバッテリーの浪費をなくすとともに、車両の傾斜角度が大きい場合でもスライドドアを開状態に確実に保持させることができる。

【0047】PWM信号生成部46は、現在生成・出力しているPWM信号のデューティ比46bを出力するよう構成している。PWM信号生成部46から出力されたPWM信号のデューティ比46bはドア開閉制御部41へ供給される。ドア開閉制御部41は、第1区間を示すドア閉指令41cを出力してスライドドアを開方向へ移動させている状態で、PWM信号のデューティ比46bとドア移動情報42aの双方を監視している。ドア開閉制御部41は、PWM信号のデューティ比46bに基づいてスライドモータのPWM運転がなされていることが確認されているにもかかわらず、ドア移動情報42aに基づいてスライドドアが移動されていない状態が所定時間継続したことを検出した場合には、スライドドアと車体との間等に異物等が挟まる等してスライドドアが移動できない状態にあるものと判断し、第1区間を示すドア閉指令41cの出力を停止する。さらに、ドア開閉制御部41は、警告灯点灯指令41eならびに警告ブザー鳴

音指令41fを出力し、警告灯・ブザー駆動部37を介して警告灯20を点灯させるとともに、警告ブザー21を鳴動させてスライドドアの移動に異常があることを可視表示ならびに可聴表示させる。

【0048】また、ドア開閉制御部41は、スライドドアの位置ならびに移動状態に係る表示情報を開閉操作・開閉状態表示部25へ供給して、開閉操作・開閉状態表示部25にスライドドアの状態を表示させる。これにより、スライドドアが全閉状態にあるか、全開状態にあるかを運転者等に表示させることができる。また、スライドドアの移動中は、その移動方向とスライドドアの移動位置を運転者等に表示させることができる。

【0049】ドア開閉制御部41は、スライドドアの開閉要求を受け付け可能な状態においてスライドドア閉要求が入力されると、第1区間を示すドア閉指令41gを出力する。第1区間デューティ比設定部43は、第1区間を示すドア閉指令41gが供給されると標準デューティ比をまず出力する。PWM信号生成部46は、第1区間を示すドア閉指令41gが供給されると、第1区間デューティ比設定部43から供給されるデューティ比43aに基づいて、スライドドアを開方向へ移動させるためのPWM信号を生成して出力する。これにより、スライドドアの第1区間における閉方向移動がなされる。第1区間デューティ比設定部43は、ドア移動検出部42から供給されるドア移動速度に基づいて、ドア閉方向移動時のドア移動速度が標準ドア移動速度になるようにデューティ比をフィードバック制御する。これにより、閉方向移動時のスライドドア移動速度が標準速度に調整される。第1区間デューティ比設定部43は、スライドドアの移動速度が標準ドア速度になるとその標準ドア速度が得られる第1区間デューティ比43bを出力する。

【0050】傾斜角度演算部44は、第1区間を示すドア閉指令41gに基づいてスライドドアが閉方向へ駆動されていることを認識している。傾斜角度演算部44は、標準ドア速度が得られる第1区間デューティ比43bが供給されると、ドア閉方向移動時に標準ドア速度となるデューティ比43bと車両の傾斜角との対応テーブルを参照して、車両の傾斜角度を求め、求めた車両の傾斜角度44aを出力する。車両の傾斜角度44aは、第2区間デューティ比設定部45ならびにドア開閉制御部41へ供給される。

【0051】第2区間デューティ比設定部45は、車両の傾斜角度と第2区間における閉方向時のデューティ比との対応テーブルを備えている。この車両の傾斜角度と第2区間における閉方向時のデューティ比との対応テーブルは、車両が水平状態にあるときはドアシールの反力に相当する移動力をスライドモータから供給するためのデューティ比を出力するよう設定している。車両の前方が上った傾斜状態ではスライドドアの自重がスライドドアの開方向に作用する。そこで、ドアシールの反力に車

両傾斜角度に対応したスライドドアの荷重を加算した分の移動力がスライドモータから供給されるように、デューティ比を設定している。車両の前方が下がった傾斜状態ではスライドドアの自重がスライドドアの閉方向に作用する。そこで、ドアシールの反力から車両傾斜角度に対応したスライドドアの荷重を減算した分の移動力がスライドモータから供給されるように、デューティ比を設定している。なお、車両の傾斜角度と第2区間における閉方向時のデューティ比との対応テーブルを備えずに、車両の傾斜角度に基づいて閉方向時のデューティ比を演算するための演算式を備え、演算によって第2区間の閉方向移動時のデューティ比を求めるようにしてもよい。

【0052】第2区間デューティ比設定部45は、第1区間を示すドア閉指令41gに基づいてスライドドアが閉方向へ駆動されていることを認識している。第2区間デューティ比設定部45は、車両の傾斜角度44aが供給されると、車両の傾斜角度と第2区間における閉方向時のデューティ比との対応テーブルを参照して、第2区間の閉方向移動時のデューティ比を設定し、設定した第2区間の閉方向移動時のデューティ比45aを出力する。なお、第2区間デューティ比設定部45は、第2区間を示すドア閉指令41gが供給された時点で、第2区間の閉方向移動時のデューティ比45aを出力するようにしてもよい。

【0053】ドア開閉制御部41は、第1区間を示すドア閉指令41gを出力してスライドドアを開方向へ移動させている状態で、PWM信号生成部46から供給されるPWM信号のデューティ比46bと、ドア移動検出部42から供給されるドア移動情報42aとの双方を監視している。ドア開閉制御部41は、PWM信号のデューティ比46bに基づいてスライドモータのPWM運転がなされていることが確認されているにもかかわらず、ドア移動情報42aに基づいてスライドドアが移動していない状態が所定時間継続したことを検出した場合には、スライドドアと車体との間等に異物等が挟まる等してスライドドアが移動できない状態にあるものと判断し、第1区間を示すドア閉指令41cの出力を停止する。さらに、ドア開閉制御部41は、警告灯点灯指令41eならびに警告ブザー鳴音指令41fを出力し、警告灯・ブザー駆動部37を介して警告灯20を点灯させるとともに、警告ブザー21を鳴動させてスライドドアの移動に異常があることを可視ならびに可聴表示させる。

【0054】ドア開閉制御部41は、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11の出力信号11aに基づいてスライドドアがハーフラッチ位置に達したことを検出すると、第1区間を示すドア閉指令41gの出力を停止するとともに、第2区間を示すドア閉指令41h、ならびに、ドアクローザ閉動作指令41iを出力する。PWM信号生成部46は、第2区間を示すドア閉指令41hが

供給されると、第2区間デューティ比設定部45から供給される第2区間デューティ比45aに基づいてスライドモータを閉方向へ駆動するためのPWM信号46aを生成して出力する。これにより、スライドモータは第2区間デューティ比45aに基づいて閉方向へPWM運転されるとともに、ドアクローザ駆動部35を介してドアクローザ12が閉方向に駆動されて、スライドドアはハーフラッチ位置からフルラッチ位置へ引き込まれる。ドア開閉制御部41は、全閉検出スイッチ26の出力信号26aに基づいてスライドドアが全閉位置に引き込まれたことを検出すると、第2区間を示すドア閉指令41h、ならびに、ドアクローザ閉動作指令41iの出力を停止する。

【0055】開閉要求認識部47は、ドア開閉制御部41から各ドア開閉指令41b、41c、41g、41hが出力されていない状態（スライドドアを移動させていない状態）で、スライドモータ起電圧検出部35から起電圧検出信号35aが供給され、かつ、ドア移動検出部42から供給されるドア移動情報42aに基づいてスライドドアが移動していることを検出した場合は、スライドドアが手動で移動されているものと判断する。開閉要求認識部47は、ドア移動情報42aに基づいてスライドドアが開方向へ移動されており、かつ、起電圧検出信号35aが出力されている時間が予め設定した手動ドア移動検出時間継続した場合は、スライドドアを開く操作が手動でなされているものと判断し、スライドドア開に係る開閉要求47aをドア開閉制御部41へ供給して、スライドドアの自動開制御を開始させる。開閉要求認識部47は、ドア移動情報42aに基づいてスライドドアが閉方向へ移動されており、かつ、起電圧検出信号35aが出力されている時間が予め設定した手動ドア移動検出時間継続した場合は、スライドドアを閉じる操作が手動でなされているものと判断し、スライドドア閉に係る開閉要求47aをドア開閉制御部41へ供給して、スライドドアの自動閉制御を開始させる。したがって、車両外にいる人はスライドドアを手動で開または閉方向へ移動させることで、スライドドアの開または閉要求を自動車用スライドドアの開閉制御装置1へ与えることができ、これによりスライドドアの自動開閉を行なわせることができる。

【0056】図4はスライドモータ起電圧検出部の一具体例を示す回路構成図である。スライドモータ起電圧検出部35は、スライドモータ3の各巻線端子間に発生する起電圧をダイオードブリッジ等の全波整流回路DBで全波整流し、全波整流した起電圧を抵抗R1と抵抗R2とからなる抵抗分圧器で分圧し、分圧した電圧としきい値電圧VTとを電圧比較器CPで比較して、分圧した電圧がしきい値電圧VTを越えている場合は、例えばHレベルの起電圧検出信号35aを出力する構成としている。抵抗R1と抵抗R2とからなる抵抗分圧器の合成抵

抗値は、スライドモータ3の巻線抵抗値よりも充分大きな値に設定している。

【0057】なお、図4では電圧比較器を用いてスライドモータの起電圧が所定値を越えていることを検出する構成を示したが、スライドモータの起電圧を分圧した電圧をA/D変換器でA/D変換した後に、デジタル処理によってスライドモータの起電圧が所定値を越えていることを検出する構成とするのもよい。スライドドアの手動移動に伴ってスライドモータ3が従動される。スライドモータ3の起電圧の極性はスライドモータの従動回転方向によって異なる。図4に示した回路構成では、スライドモータ3の起電圧を整流した後に、起電圧の大きさを検出する構成としているので、負極性側の電源を用いなくてスライドモータの起電圧を検出することができる。

【0058】図2では、開閉要求認識部47は、起電圧検出信号35aに基づいてスライドモータが従動駆動されていることを認識し、ドア移動検出部42の出力であるドア移動情報42aに基づいて移動方向を認識して、開閉要求を検出する構成を示したが、スライドモータ起電圧検出部35を設けずに、開閉要求認識部47は、スライドドアの移動量とその移動方向とに基づいて開閉要求を検出するようにしてもよい。また、スライドドアの移動速度をも含めて開閉要求を検出するようにしてもよい。

【0059】図5はスライドドアの開動作のタイムチャートである。スライドドア全開位置からハーフラッチ位置までの第1区間では、比較的大きなデューティ比でスライドモータのPWM運転がなされる。ドアロック位置検出スイッチによってスライドドアがハーフラッチ位置に達したことが検出されると、スライドモータのPWM運転のデューティ比は小さく設定されるとともに、ドアクローザによる閉駆動（スライドドアの引き込み動作）がなされる。全閉スイッチによってスライドドアがフルラッチ位置に達したことが検出されると、スライドモータのPWM運転ならびにドアクローザの閉駆動が停止される。ハーフラッチ位置からフルラッチ位置までの第2区間では、スライドモータのPWM運転のデューティ比を小さくしているので、スライドモータに流れるロック電流（平均ロック電流）を小さくできるとともに、ドアクローザ駆動時のバッテリー消費電流を低減することができる。

【0060】図6はスライドドアの開動作を示すフローチャートである。ECU内の制御部40は、スライドドアの開要求を受けるとスライドモータの第1区間PWM運転制御を行なって、スライドドアを標準ドア速度で移動させる（ステップS1）。ステップS1に示す第1区間PWM運転制御は、スライドドアがハーフラッチ位置に達するまで継続される。この第1区間PWM運転制御では、ドア移動検出部42で検出したスライドドアの移

動速度に基づいてスライドドアが標準ドア速度で移動するようにPWM運転のデューティ比がフィードバック制御される。このPWM運転のデューティ比のフィードバック制御（ドア定速度移動制御）によって、車両の傾斜角度に拘わらずスライドドアが標準ドア速度で移動される。また、スライドドアを標準ドア速度で移動させるためのデューティ比に基づいて車両の傾斜角度が推定される。

【0061】制御部40は、ドアロックラッチ位置検出スイッチ11の出力に基づいてスライドドアがドアロック位置まで移動されたことを検出すると（ステップS2）、スライドモータの第2区間PWM運転制御ならびにドアクローザの駆動を行なう（ステップS3）。ステップS3の第2区間PWM運転制御ならびにドアクローザ駆動は、スライドドアが全閉位置に引き込まれるまで継続される。このスライドモータの第2区間PWM運転制御では、ステップS1で演算された車両の傾斜角度に基づいて設定されたPWM運転のデューティ比に基づいてスライドモータのPWM運転がなされる。

【0062】制御部40は、全閉検出スイッチ26の出力に基づいてスライドドアが全閉位置に引き込まれたことを検出すると（ステップS4）、スライドモータの運転を停止するとともに、ドアクローザの駆動を停止する（ステップS5）。これにより、スライドドアの開動作が終了する。

【0063】図7はスライドドアの開動作を示す説明図である。制御部40内の第1区間デューティ比設定部43は、スライドドアの移動速度が標準ドア速度になるようにスライドモータのPWM運転のデューティ比を設定する。これにより、第1区間においては、車体に傾斜角度に拘わらずスライドドアが所定速度（標準ドア速度）で移動される（ステップS11）。そして、第1区間デューティ比設定部43はスライドドアが定速度移動状態となったときの第1区間デューティ比を出力する（ステップS12）。

【0064】傾斜角度演算部44は、第1区間デューティ比対車両傾斜角度対応テーブル（マップ）を参照して、車体傾斜角度を演算する（ステップS13）。例えば、第1区間においてスライドドアを標準ドア速度で移動させるための第1区間デューティ比がAであった場合、傾斜角度演算部44は車体傾斜角度が $\alpha$ であると判断する。

【0065】第2区間デューティ比設定部45は、車体傾斜角度対第2区間デューティ比設定テーブルを参照して、第2区間デューティ比を設定する。例えば、車体傾斜角度が $\alpha$ である場合、第2区間デューティ比をaに設定する（ステップS14）。そして、スライドドア移動位置が第2区間にはいると、車体傾斜角度 $\alpha$ に対応して設定された第2区間デューティ比aでスライドモータのPWM運転がなされる（ステップS15）。

【0066】図8は車両（車体）の傾斜状態とスライドモータのPWM運転のデューティ比との関係を示す説明図である。車両が水平状態にある場合、第1区間においてスライドドアを標準ドア速度で移動させるための第1区間デューティ比はBは設定される。この第1区間デューティ比Bに基づいて車両が水平状態にあることが推定される。そして、第1区間デューティ比Bに基づいて第2区間デューティ比bが設定される。

【0067】登り坂等に駐車して車両が前上がり状態にある場合、スライドドアの荷重がドアを開ける方向に作用する。このため、スライドドアを標準ドア速度で閉めるための第1区間デューティ比Aは、車両傾斜角度 $+\alpha$ に対応して水平状態の第1区間デューティ値よりも大きな値となる。そして、第1区間デューティ比Aに基づいて車両の傾斜角度 $+\alpha$ が推定される。さらに、第2区間では $+\alpha$ のドア荷重とシール反力とに対抗してスライドドアを移動させる必要があるため、車両傾斜角度 $+\alpha$ に対応して水平状態の第2区間デューティ値bよりも大きな第2区間デューティ比aが設定される。

【0068】下り坂等に駐車して車両が前下がり状態にある場合、スライドドアの荷重がドアを閉める方向に作用する。このため、スライドドアを標準ドア速度で閉めるための第1区間デューティ比C、車両傾斜角度 $-\alpha$ に対応して水平状態の第1区間デューティ値よりも小さな値となる。そして、第1区間デューティ比Cに基づいて車両の傾斜角度 $-\alpha$ が推定される。さらに、第2区間では $-\alpha$ のドア荷重分だけシール反力が見掛け上小さくなるかたちとなるので、車両傾斜角度 $-\alpha$ に対応して水平状態の第2区間デューティ値bよりも小さな第2区間デューティ比cが設定される。なお、最大負荷の係る条件、例えば最大傾斜の登り坂で実験により予め第1区間よりも小さな第2区間の一定のデューティ比を求めてもよい。これにより、制御系を簡素化することができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、スライドモータをPWM運転することでスライドドアの移動を行なうようにしたので、PWM運転のデューティ比を調整することで、車体の傾斜状態に拘わらずスライドドアの移動速度をほぼ一定に制御することができる。

【0070】また、この発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、ハーフラッチ位置にあるスライドドアをドアクローザによって引き込む際に、第1区間におけるデューティ比よりも小さいデューティ比でスライドモータをPWM運転するようにしたので、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えることができるとともに、スライドモータにロック電流が流れる時間を短くできる。よって、スライドモータの性能や耐

久性を劣化させることを防止できる。また、バッテリーの電力消費を低減できる。

【0071】さらに、この発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置は、スライドドアを所定速度で移動させるためのデューティ比に基づいて自動車の傾斜角度を推定し、推定した傾斜角度に基づいてハーフラッチ位置にあるスライドドアをドアクローザによって引き込む際のスライドモータのPWM運転のデューティ比を設定するようにしたので、車体の傾斜状態に応じたデューティ比を設定することができる。自動車が、例えば下り坂に停止している場合、スライドドアの荷重がドアシールにかかるので、スライドドアをドアクローザによって引き込む際のスライドモータのPWM運転のデューティ比を小さくしても、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えることができる。このように、車体の傾斜状態に応じてデューティ比を設定することで、スライドドアが外側へ飛び出してしまうような動きを抑えるためにスライドモータへ供給する電力を適正にすることができる。また、傾斜度演算部を備えたので、傾斜角センサを省くことができ、部品点数を削減してコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る自動車用スライドドアの開閉制御装置の全体構成図

【図2】ECUの一具体例を示すブロック構成図

【図3】スライドモータ回転センサの出力波形の説明図

【図4】スライドモータ起電圧検出部の一具体例を示す回路構成図

【図5】スライドドアの開動作のタイムチャート

【図6】スライドドアの開動作を示すフローチャート

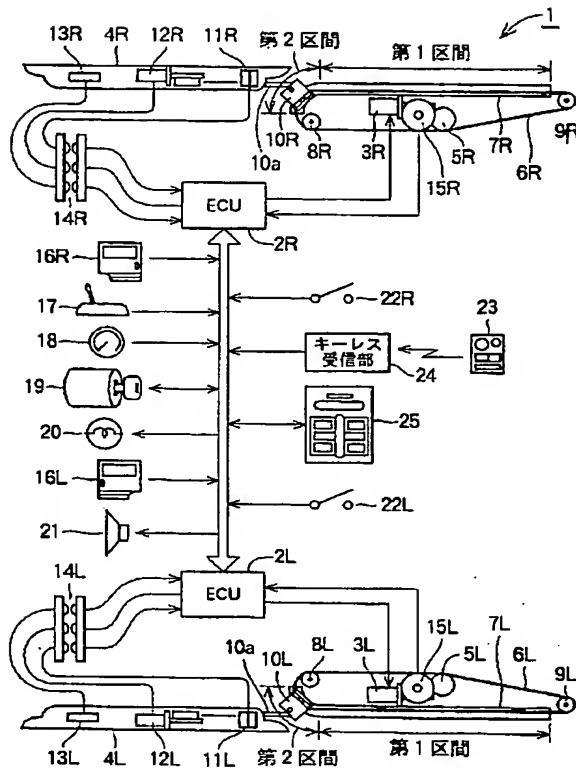
【図7】スライドドアの開動作を示す説明図

【図8】車両（車体）の傾斜状態とスライドモータのPWM運転のデューティ比との関係を示す説明図

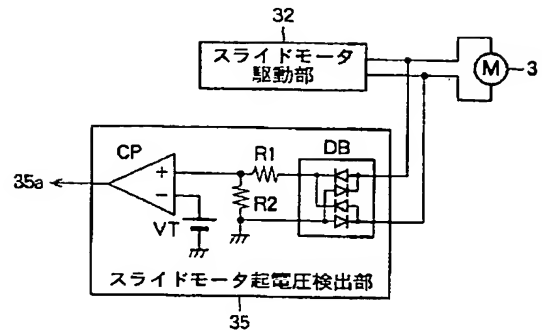
【符号の説明】

1…自動車用スライドドアの開閉制御装置、2…ECU（電子制御装置）、3R、3L…スライドモータ、4R、4L…スライドドア、5…駆動ローラ、6…駆動ケーブル、7…センターレール、8、9…ガイドローラ、10…ドア連結部、11…ドアロックラッチ位置検出スイッチ、12…ドアクローザ、15…スライドモータ回転センサ、16…ドアスイッチ、25…開閉操作・開閉状態表示部、26…全閉検出スイッチ、30…バッテリー、32…スライドモータ駆動部、35…スライドモータ起電圧検出部、36…ドアクローザ駆動部、40…制御部、41…ドア開閉制御部、42…ドア移動検出部、43…第1区間デューティ比設定部、44…傾斜角度演算部、45…第2区間デューティ比設定部、46…PWM信号生成部、47…開閉要求認識部。

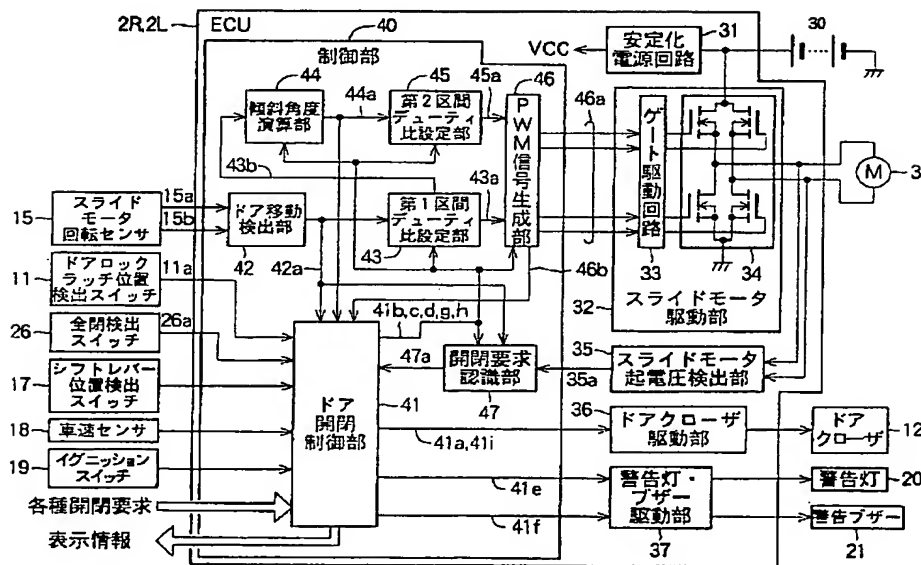
【 図 1 】



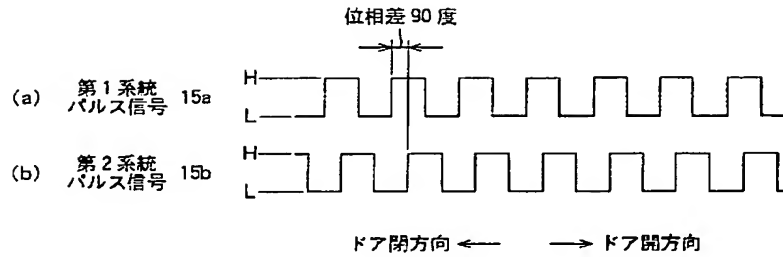
【 図 4 】



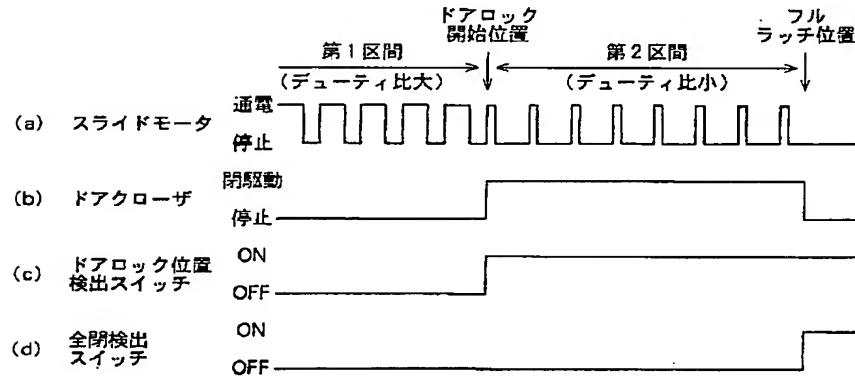
【 図 2 】



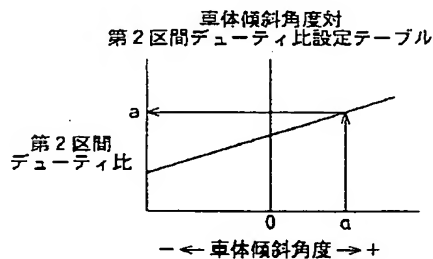
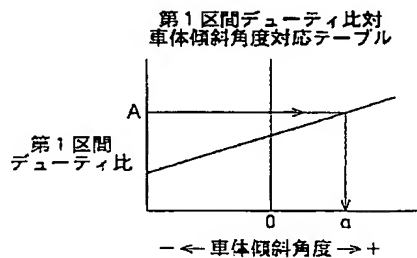
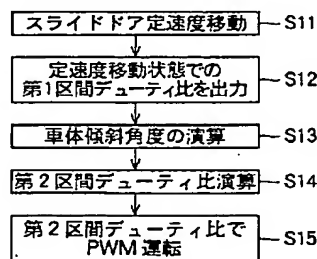
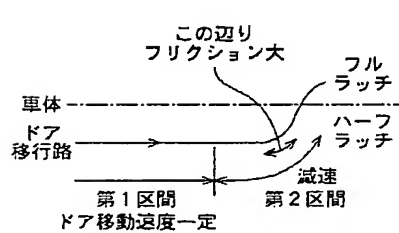
【図3】



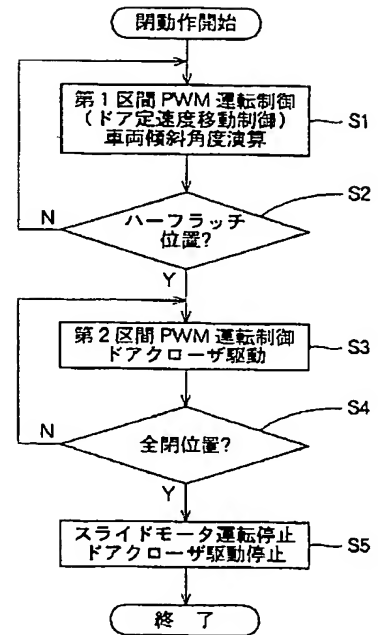
【図5】



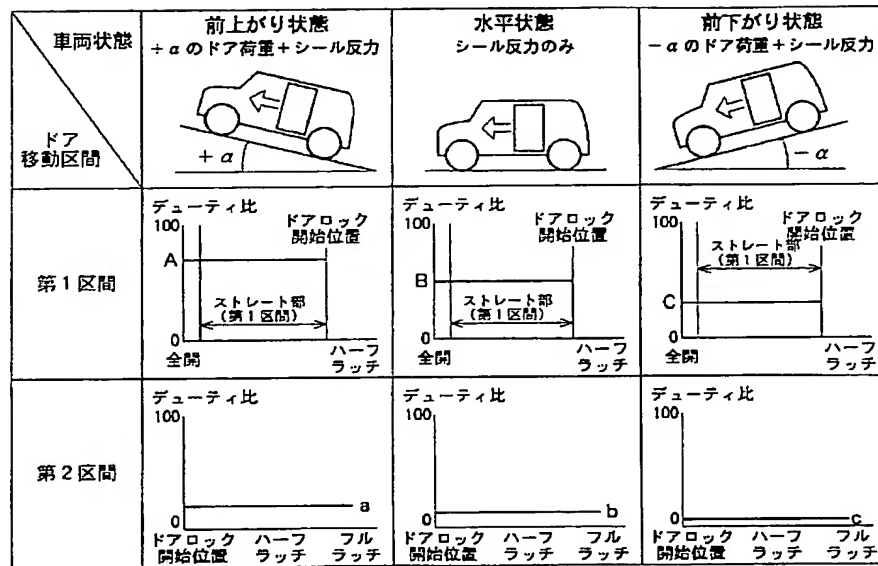
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 坂爪 辰美  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
 社本田技術研究所内